

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 196 02 249 A 1

(51) Int. Cl. 8:

F 27 D 21/04

F 27 D 1/00

F 27 D 1/16

// G01R 27/08

(D3)

(21) Aktenzeichen: 196 02 249.5
(22) Anmeldetag: 23. 1. 96
(23) Offenlegungstag: 24. 7. 97

eloschen

Re

(71) Anmelder:

ALD Vacuum Technologies GmbH, 63528 Erlensee,
DE

(72) Erfinder:

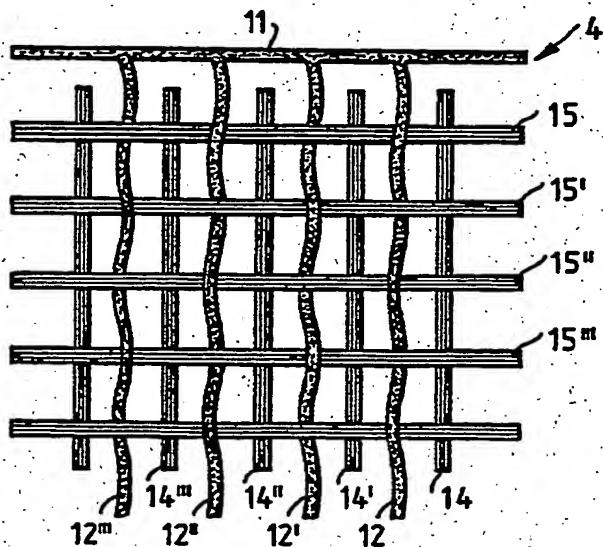
Goy, Wilfried, 65451 Kelsterbach, DE; Neugebauer,
Werner, 63538 Großkrotzenburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

| | |
|-------|---------------|
| DE-PS | 12 20 086 |
| DE-PS | 5 35 181 |
| DE-AS | 12 08 451 |
| DE | 43 22 483 A1 |
| DE-OS | 20 42 742 |
| DE-OS | 20 05 240 |
| DE-GM | 18 34 132 |
| DE-GM | 18 24 390 |
| AT | 2 59 245 |
| GB | 7 04 960 |
| US | 38 98 366 |
| EP | 05 19 231 A3 |
| EP | 05 19 231 A2 |
| JP | 07-1 46 078 A |

(54) Vorwarneinrichtung für Induktionschmelzöfen

(57) Bei Vorwarneinrichtung für Durchbrüche von Metallschmelzen an keramischen Ofenfuttern (3) von Schmelzöfen mit einer im Ofenfutter (3) angeordneten ersten Elektrode (4) und einer am Boden (5) des Tiegels vorgesehenen zweiten Elektrode (7), ist die im oberen Teil des Ofenfutters (3) angeordnete erste Elektrode (4) aus einer sich horizontal erstreckenden, einen offenen Kreisring bildenden Stromschiene (11) gebildet, die mit einer Vielzahl paralleler und gleichmäßig auf ihrem Umfang verteilt angeordneter, lotrechter Leiter-Zuschnitte (12, 12', 12'', ...) verknüpft ist, wobei die Leiter-Zuschnitte jeweils mit ihren oberen Enden leitend mit der oberen Stromschiene (11) verbunden sind und in ein aus elektrisch isolierendem Werkstoff bestehendes, textiles Flächengebilde mit vorzugsweise sich rechtwinklig kreuzenden Fädensystemen eingewoben sind, das den Tiegel koaxial umschließt, wobei sich die Leiter-Zuschnitte (12, 12', ...) parallel den Kettfäden (14, 14', 14'', ...) erstrecken oder diese selbst bilden.



DE 196 02 249 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05.97 702 030/431

7/24

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorwarneinrichtung für Durchbrüche von Metallschmelzen an keramischen Ofenfuttern von Schmelzöfen, insbesondere Induktionschmelzöfen, mit einer im Ofenfutter angeordneten ersten Elektrode und einer am Tiegelboden vorgesehenen zweiten Elektrode, wobei die zweite Elektrode über einen Stromleiter an den einen Pol eines Ohmmeters angeschlossen ist und der andere Pol des Ohmmeters mit dem einen Anschluß einer Stromquelle verbunden ist, deren anderer Anschluß mit der ersten Elektrode in Verbindung steht.

Bekannt ist ein Induktionstiegelofen mit Überwachungseinrichtung für den Tiegel aus voneinander isolierten, mit einem elektrischen Überwachungsgerät verbundenen Elektroden, wobei das bei Tiegelbruch aus dem Tiegel ausfließende Metall das Überwachungsgerät beeinflussende elektrische Impulse bewirkt, wobei zwischen Arbeitsspule und Tiegel eine Elektrode angeordnet ist, die aus einem den Tiegel rings umgebenden, in elektrisch nicht leitende Schutz- bzw. Isolierungs-schichten eingebetteten elektrisch leitenden Mantel aus Graphit besteht (DAS 2 005 240).

Weiterhin ist ein Induktionstiegelofen mit einem Tiegel aus Feuerfestmaterial, einer am Tiegel außen angebrachten Induktorspule und in die Tiegelwand eingesetzten Elektroden zur Überwachung des Tiegels auf Risse durchdringende Schmelze bekannt (DOS 2 824 590), wobei die Elektrode spiralförmig mit der gleichen Steigung wie die Windungen der Induktorspule ausgeführt ist und wobei im Boden des Tiegels eine zweite Elektrode als Erdleiter vorgesehen ist.

Es ist auch eine Anordnung an Induktionsöfen bekannt, die anzeigt, ob die im Ofen befindliche Charge vollständig in den geschmolzenen Zustand übergegangen ist, wobei die Öfen mit einem Strom fester Frequenz gespeist werden, und wobei Meßgeräte vorgesehen sind, die den Leistungsfaktor oder die Impedanz des Ofens während des Ofenbetriebes messen, wobei die Meßgeräte an Signalgebern gekoppelt sind, die ein Signal abgeben, wenn der Leistungsfaktor oder die Impedanz während des Schmelzverlaufs für eine vorgegebene, vorzugsweise einstellbare Zeitspanne im wesentlichen unverändert geblieben ist (DOS 2 904 516).

Bei einer anderen Vorrichtung zur Anzeige beginnender und zur Verhütung vollständiger Schmelztiegel-durchbrüche, insbesondere bei Induktionsöfen, bestehend aus mindestens einer in die Isolierung zwischen der Tiegelaußenwand und der Induktionsspule eingebetteten, axial geschlitzten Mantelelektrode, die über eine Spannungsquelle und ein Anzeigegerät mit dem Tiegel inneren in leitender Verbindung steht, ist die Mantelelektrode im Randbereich der Induktionsspule entlang des gesamten Umfangs unterteilt (DE 1 220 086), wobei eine zweite Elektrode am Tiegelboden vorgesehen ist die unmittelbar mit der Spannungsquelle in Verbindung steht.

Bekannt ist auch eine Anordnung zur Feststellung von Fehlern in der bzw. in den Spulen und auch im Tiegel eines Induktionsofens (DOS 1 565 284), bei dem der Spulenleiter von einer von diesem isolierten, den Spulenleiter ganz oder teilweise umschließenden Metallhülle umgeben ist, wobei die den Spulenleiter ganz oder teilweise umschließende metallische Hülle und der Leiter an einem Spulenende elektrisch verbunden und am anderen Spulenende direkt oder über einen Isoliertransformator über ein Relais und/oder ein spannungs-

messendes Organ verbunden sind.

Weiterhin ist eine Vorwarneinrichtung für Durchbrüche von Metallschmelzen an keramischen Ofenfuttern von Schmelzöfen, insbesondere von Induktionschmelzöfen bekannt (DE 41 20 205), mit einem auf der Außenseite des jeweiligen Ofenfutters anzuordnenden Netzwerk von Elektroden, die in zwei Gruppen unterschiedlicher Polarität unterteilt sind, welche in Abständen von einander angeordnet sind und die zur Ermittlung des elektrischen, temperaturabhängigen Widerstandes des Ofenfutters zwischen den beiden Elektrodengruppen mit einer Ausweiteinheit verbindbar sind, wobei das Elektrodennetzwerk einseitig auf einer keramischen Folie angeordnet ist, die entweder mit der mit dem Elektrodennetzwerk versehenen Seite oder mit der diesem abgewandten Seite an der Außenseite des Ofenfutters anzuordnen ist, wobei die Folie im ersten Fall eine niedrigere Wärmeleitfähigkeit sowie eine geringere elektrische Leitfähigkeit und im zweiten Fall eine etwa gleiche oder höhere Wärmeleitfähigkeit sowie eine etwa gleiche oder höhere elektrische Leitfähigkeit gegenüber dem keramischen Material des Ofenfutters hat.

Bekannt ist auch eine Vorwarneinrichtung, bei der der Tiegel von einem Gewebe aus Asbestfasern und elektrisch leitfähigen Fäden umgriffen ist (GB 704.960), wobei die leitfähigen Fäden sämtlich als Kettfäden ausgerichtet sind und die die Schußfäden bildenden Asbestfasern kreuzen. Die oberen und unteren Enden der leitfähigen Fäden sind jeweils abwechselnd mit der den unteren und der den oberen Rand des Tiegels umgreifenden Sammelschiene verbunden, wobei die obere Sammelschiene über eine Leitung, in die eine Drossel eingeschaltet ist, und die untere Sammelschiene über eine Leitung mit zwischengeschaltetem Kondensator mit einer Alarmeinrichtung verbunden sind. Der Alarm wird bei dieser Vorwarneinrichtung ausgelöst, wenn die Schmelze sowohl einen mit der oberen als auch gleichzeitig einen mit der unteren Sammelschiene verbundenen Kettfaden erreicht.

Schließlich ist eine Vorrichtung zur Signalisierung entstehender Schmelztiegeldurchbrüche bei Induktionschmelzöfen bekannt (DAS 12 08 451), bestehend aus zwei voneinander isolierten, über eine Spannungsquelle mit einem elektrischen Überwachungsgerät verbundene, vorzugsweise zylindrische Elektroden, wobei die beiden Elektroden als durch eine isolierende Zwischenlage voneinander getrennte metallene Zylinder ausgebildet sind, die, den Tiegel eines Induktionsofens koaxial umschließend, zwischen dem Tiegel und der Induktionsspule und von der letzten isoliert angeordnet sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu grunde, eine Vorwarneinrichtung zu schaffen, die einen Tiegeldurchbruch besonders früh erkennt und anzeigt. Darüber hinaus soll die Vorwarneinrichtung unempfindlich gegenüber Polarisationseffekten und originär verursachten Spannungsabfällen sein.

Schließlich sollen die Standzeit und die Bruchunempfindlichkeit des Tiegels erhöht werden.

Erfundungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die im Ofenfutter angeordnete erste Elektrode aus einer horizontalen, einen offenen Kreisring bildenden oberen Stromschiene besteht, die mit einer Vielzahl paralleler und gleichmäßig auf dem Umfang verteilt angeordneter Leiter-Zuschnitte verknüpft ist, die jeweils mit ihren oberen Enden leitend mit der oberen Stromschiene verbunden sind, wobei die Leiter-Zuschnitte in ein aus elektrisch isolierendem Werkstoff bestehendes tex-

textiles Flächengebilde mit vorzugsweise sich rechtwinklig kreuz enden Fädensystemen eingewoben sind, das den Tiegel koaxial umschließt.

Bei einer alternativen Ausführungsform ist die im Ofenfutter angeordnete erste Elektrode aus einem endlichen Drahtzuschnitt gebildet, der entsprechend einer Mäanderlinie ausgeformt ist und insgesamt eine etwa halbzylindrische Konfiguration aufweist, wobei der Drahtzuschnitt in ein aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff bestehendes textiles Flächengebilde mit vorzugsweise sich rechtwinklig kreuzenden Fädensystemen (14, 14', ..., 15, 15', ...) eingewoben ist, das den Tiegel koaxial umschließt.

Wie Fig. 1 zeigt, besteht der Tiegel aus einem zylindrischen Ofenfutter 3, einer dieses umschließenden Induktionsspule 6, einem Dauerfutter 2, einer Bodenplatte 5, einer in das Dauerfutter 2 eingebetteten ersten Elektrode 4 bzw. 10, einer im Boden des Dauerfutters vorgesehenen zweiten Elektrode 7 und einem Ohmmeter 9 mit Stromquelle 8. Eine für die Messung des Widerstandes geeignete Schaltung ist in der OS 43 22 463 A1 näher beschrieben.

Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 strichiert angedeutete erste Elektrode 4 in der Seitenansicht. Diese Elektrode 4 besteht aus einer am oberen Rand des Tiegels vorgesehenen ringförmigen Stromschiene 11, die mit einer Vielzahl im Abstand zueinander an dieser befestigten und auf dieser gleichmäßig verteilt angeordneten Leiter-Zuschnitten 12, 12', 12'', ... versehen ist. Diese elektrischen Leiter-Zuschnitte sind lotrecht angeordnet und bilden die Kettfäden eines Gewebes, dessen Schußfäden 15, 15', 15'', ... aus einem elektrisch isolierenden, wärmefesten Werkstoff, beispielsweise aus Glasfasern, bestehen. Im Falle eines Tiegeldurchbruchs verändert sich der Widerstand zwischen den beiden Elektroden 7 und 4, was dann zur Alarm-Auslösung führt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist an Stelle einer ringförmigen Stromschiene 11 mit Leiter-Zuschnitten 12, 12', ... ein einziger endlicher Drahtzuschnitt 13 vorgesehen, der mäanderförmig verläuft und jeweils mit seinen Abschnitten 13a, 13b, 13c, ... die Kettfäden eines Gewebes bildet, dessen Schußfäden 15, 15', 15'', ... aus Glasfasern bestehen.

Bei beiden Ausführungsformen können neben den Drahtzuschnitten 12, 12', 12'', ... bzw. den sich vertikal erstreckenden Partien 13a, 13b, 13c, ... des mäanderförmig verlegten Stromleiters 13 weitere Kettfäden 14, 14', 14'', ... vorgesehen sein. Auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 führt ein Tiegeldurchbruch zu einer sofortigen Widerstandsänderung zwischen der zweiten Elektrode 7 und der ersten Elektrode 10.

Patentansprüche

1. Vorwarneinrichtung für Durchbrüche von Metallschmelzen an keramischen Ofenfuttern (3) von Schmelzöfen, insbesondere von Induktionsschmelzöfen, mit einer im Ofenfutter (3) angeordneten ersten Elektrode (4) und einer am Boden (5) des Tiegels vorgesehenen zweiten Elektrode (7), wobei die zweite Elektrode (7) über einen Stromleiter an den einen Pol eines Ohmmeters (9) angeschlossen ist und der andere Pol des Ohmmeters (9) mit dem einen Anschluß einer Stromquelle (8) verbunden ist, deren anderer Anschluß mit der ersten Elektrode (4) in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die im oberen Teil des Ofenfutters (3) angeordnete erste Elektrode (4) aus einer sich hori-

zontal erstreckenden, einen offenen Kreisring bildenden Stromschiene (11) besteht, die mit einer Vielzahl paralleler und gleichmäßig auf ihrem Umfang verteilt angeordneter, lotrechter Leiter-Zuschnitte (12, 12', 12'', ...) verknüpft ist, wobei die Leiter-Zuschnitte jeweils mit ihren oberen Enden leitend mit der oberen Stromschiene (11) verbunden sind und in ein aus elektrisch isolierendem Werkstoff bestehendes, textiles Flächengebilde mit vorzugsweise sich rechtwinklig kreuzenden Fädensystemen eingewoben sind, das den Tiegel koaxial umschließt, wobei sich die Leiter-Zuschnitte (12, 12', ...) parallel den Kettfäden (14, 14', 14'', ...) erstrecken oder diese selbst bilden.

2. Vorwarneinrichtung für Durchbrüche von Metallschmelzen an keramischen Ofenfuttern (3) von Schmelzöfen, insbesondere von Induktionsschmelzöfen, mit einer im Ofenfutter (3) angeordneten ersten Elektrode (10) und einer am Boden (5) des Tiegels vorgesehenen zweiten Elektrode (7), wobei die zweite Elektrode (7) über einen Stromleiter an den einen Pol eines Ohmmeters (9) angeschlossen ist und der andere Pol des Ohmmeters (9) mit dem einen Anschluß einer Stromquelle (8) verbunden ist, deren anderer Anschluß mit der ersten Elektrode (10) in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die im Ofenfutter (3) angeordnete erste Elektrode (10) aus einem endlichen Drahtzuschnitt (13) gebildet ist, der entsprechend einer Mäanderlinie ausgeformt ist, wobei der Drahtzuschnitt (13) in ein aus einem elektrisch isolierendem Werkstoff bestehendes, textiles Flächengebilde mit vorzugsweise sich rechtwinklig kreuzenden Fädensystemen (14, 14', ..., 15, 15', ...) eingewoben ist und die sich lotrecht erstreckenden Partien des Drahtzuschnitts (13a, 13b, 13c, ...) selbst die Kettfäden bilden oder parallel zu aus Isoliermaterial gebildeten Kettfäden (14, 14', 14'', ...) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG.1

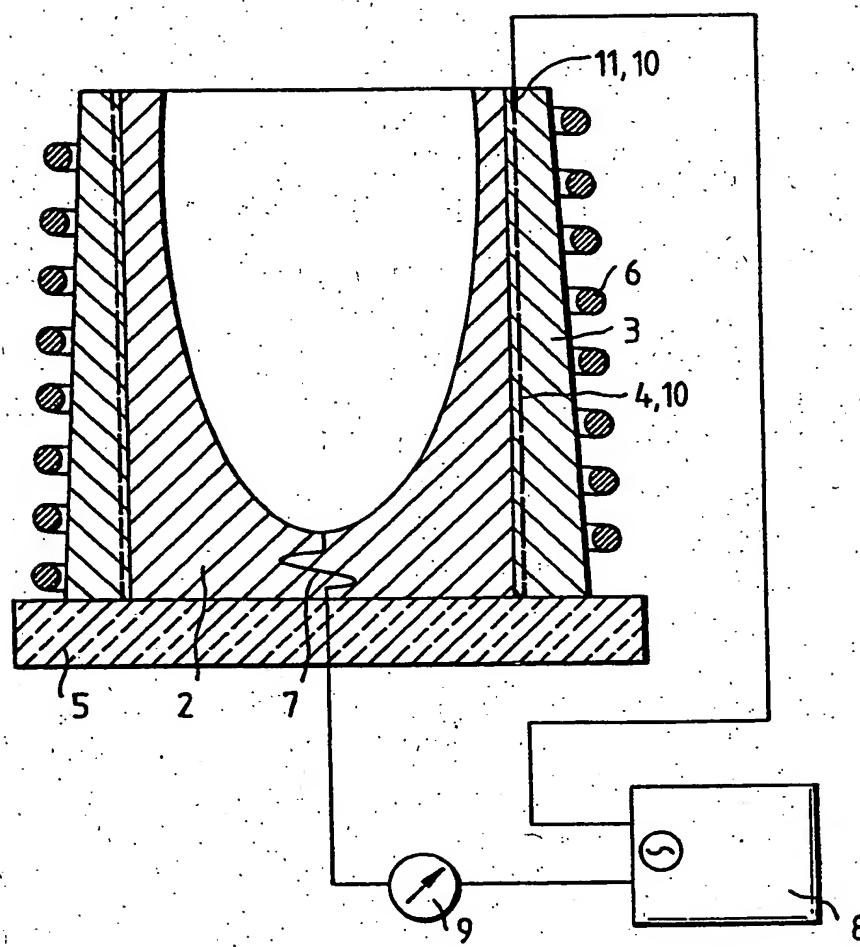


FIG.2

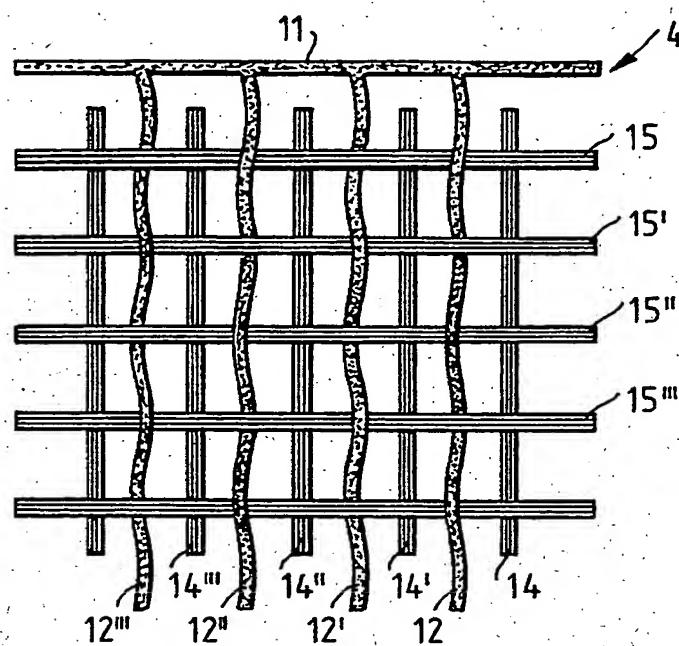


FIG.3

